



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

..Casanas.....  
 ..Esteban.....  
 .....  
 .....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +55/1/xx+...+55/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cup \emptyset$ ?

☐  $\{\epsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\epsilon$  ☒  $L$

**Q.3** Pour  $L_1 = \{ab\}^*$ ,  $L_2 = \{a\}^*\{b\}^*$  :

☐  $L_1 \supseteq L_2$  ☒  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ☐  $L_1 = L_2$

**Q.4** Que vaut  $L \cdot \emptyset$ ?

☒  $\emptyset$  ☐  $\{\epsilon\}$  ☐  $\epsilon$  ☐  $L$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$   
☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}\{b\}^*} \cap \{a\}^*$

☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$   
☒  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e \cdot f \equiv f \cdot e$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(ef)^*e \equiv e(ef)^*$ .

☒ faux ☐ vrai

**Q.9** Un langage quelconque

- ☐ peut être indénombrable
- ☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle
- ☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel
- ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $L_1^* = L_2^* \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux ☐ vrai



Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

$$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^* \quad c(ab + bc)^* + (a + b)^*$$

2/2

- ☐ dénotent des langages différents ☐ ne sont pas équivalentes ☐ sont identiques  
☒ sont équivalentes

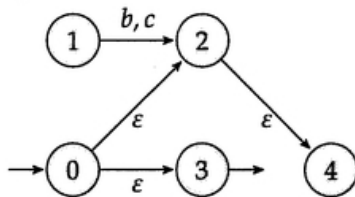
Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir une infinité d'états.

2/2

- ☒ faux ☐ vrai

Q.13

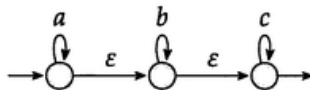
0/2



Quels états appartiennent à la fermeture avant de l'état 2 :

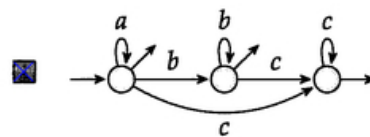
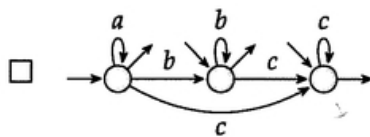
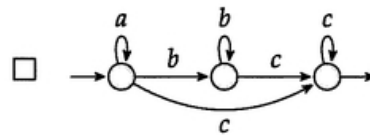
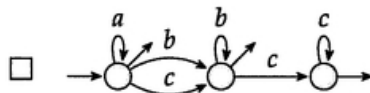
- ☐ 3 ☒ 4 ☒ 2 ☐ 1 ☐ 0  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14

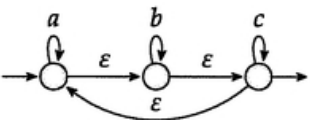


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2

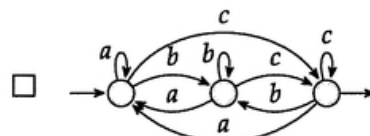
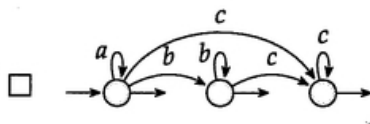
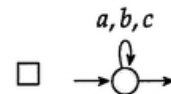
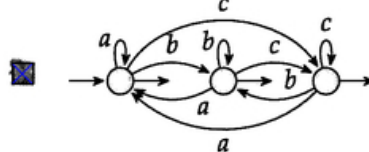
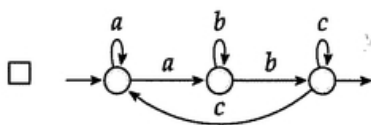


Q.15



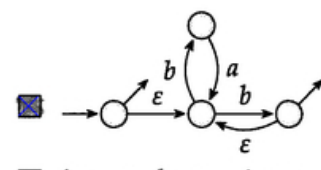
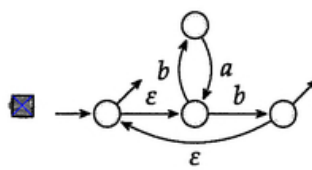
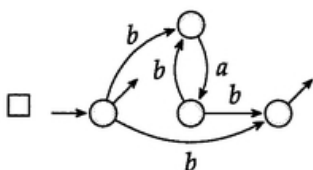
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2



- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 L'ensemble de tous les prénoms de la promotion est un langage



2/2

- ☒ rationnel    ☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées  
☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe

Q.18 Un langage quelconque

0/2

- ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

2/2

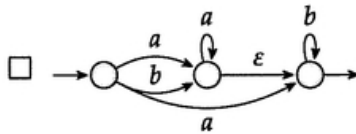
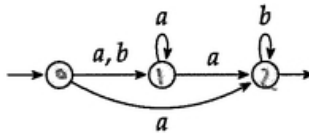
- ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$     ☐  $L_1$  est rationnel    ☐  $L_2$  est rationnel  
☐  $L_1, L_2$  sont rationnels

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

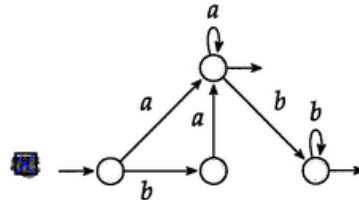
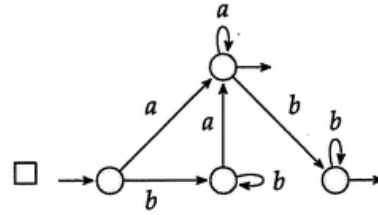
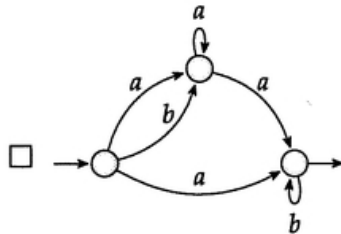
2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$     ☐  $Rec \subseteq Rat$     ☒  $Rec = Rat$     ☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.23 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

1.2/2

- ☒ Intersection    ☒ Union    ☒ Complémentaire    ☒ Différence symétrique  
☒ Différence    ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

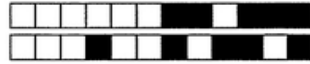
- ☒ Sous-mot    ☒ Pref    ☒ Suff    ☒ Transpose    ☒ Fact  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

0/2

- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$     ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi    ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$   
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.



0/2

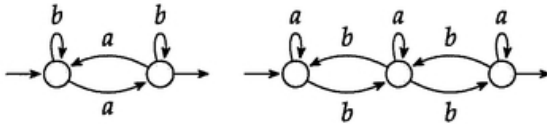
☐ jamais ☐ souvent ☐ rarement ☒ oui, toujours

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

0/2

☒ accepte le mot vide ☐ a des transitions spontanées ☐ accepte un langage infini  
☐ est déterministe

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{22}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{666666}$

0/2

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2

☒ 2 ☐ 3 ☐ 1 ☐ Il en existe plusieurs !

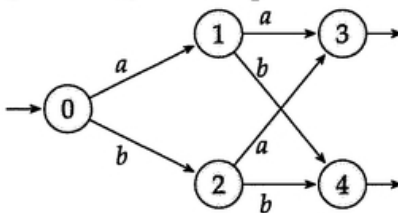
Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

2/2

☒ vrai en temps fini ☐ faux en temps fini ☐ vrai en temps constant  
☐ faux en temps infini

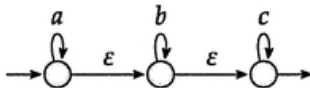
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



- ☒ 1 avec 2  
☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

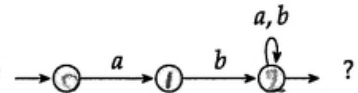
☐  $(a + b + c)^*$  ☒  $a^*b^*c^*$  ☐  $a^* + b^* + c^*$  ☐  $(abc)^*$

Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

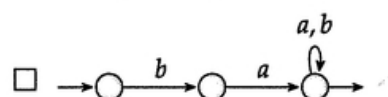
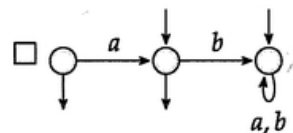
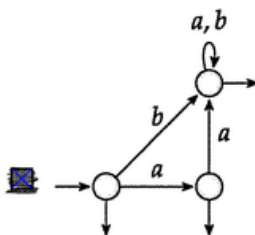
0/2

☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de



2/2

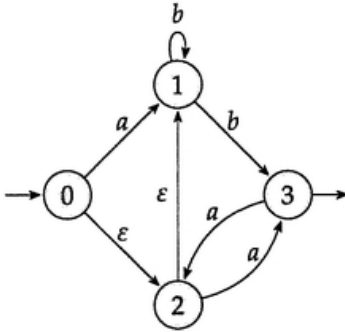






Q.35

0/2

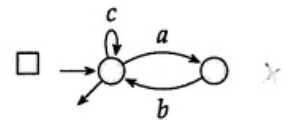
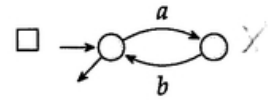
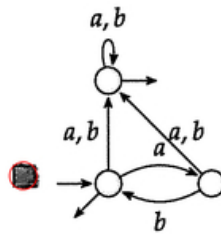
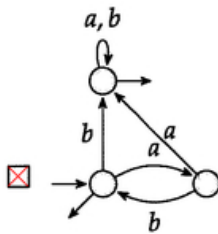


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐  $(ab^* + (a+b)^*)(a+b)^+$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a+b^+))^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a+b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a+b^*)$
- ☐  $(ab^* + (a+b)^*)a(a+b)^*$

Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

-1/2



Fin de l'épreuve.



+55/6/43+